

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
-------------------	---

Teil I: Physik und Arzneiformenlehre 1

1 Allgemeines	3
1.1 Physikalische Größen und Einheiten	3
1.1.1 Physikalische Größen	3
1.1.2 Internationales Einheitensystem	3
1.1.3 Abgeleitete Größen und Einheiten, Dimension	3
1.1.4 Einheiten außerhalb des SI	3
1.1.5 Bruchteile und Vielfache von Einheiten	3
1.1.6 Skalare und Vektoren	4
1.2 Physikalische Messungen	4
1.2.1 Unsicherheiten, Messfehler	4
1.2.2 Absoluter und relativer Fehler, Fehlerfortpflanzung	4
1.2.3 Graphische Darstellung von Messungen und Fehlern	4
1.2.4 Messverfahren, Messgeräte und ihr Gebrauch	5
2 Mechanik	7
2.1 Bewegungen	7
2.1.1 Bezugssysteme, Bewegungsarten	7
2.1.2 Geschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit	7
2.1.3 Beschleunigung, Winkelbeschleunigung	8
2.1.4 Allgemeiner Zusammenhang: Weg-Geschwindigkeit-Beschleunigung bzw. Winkel-Winkelgeschwindigkeit- Winkelbeschleunigung	8
2.1.5 Geradlinige Bewegungen, einfache Gesetze	9
2.1.6 Rotationsbewegungen	9
2.1.7 Vektoren bei linearen Bewegungen	10
2.1.8 Vektoren bei Rotationsbewegungen	10
2.1.9 Vektorielle Überlagerung von Bewegungen	10
2.1.10 Zeitabhängige Vorgänge	11
2.2 Kraft und Drehmoment	12
2.2.1 Kräfte	12
2.2.2 Newtonsche Axiome, Gravitationsgesetz	13
2.2.3 Kräfte und Bewegungen	13
2.2.4 Drehmoment und Hebelgesetz	14

2.2.5 Reibungskräfte	14
2.2.6 Verformungen	15
2.3 Energie, Leistung und Impuls	16
2.3.1 Arbeit	16
2.3.2 Energie, Arbeit, Wärmemenge	17
2.3.3 Leistung	17
2.3.4 Impuls/Drehimpuls	18
2.4 Mechanik ruhender Flüssigkeiten und Gase (Fluide)	19
2.4.1 Schweredruck, Stempeldruck	19
2.4.2 Druckmessung, Druckmessgeräte	19
2.4.3 Hydraulische Anordnungen (hydraulische Presse)	20
2.4.4 Auftrieb	21
2.4.5 Dichte, Dichtebestimmung	21
2.5 Bewegte Flüssigkeiten und Gase (Strömung in Fluiden)	22
2.5.1 Kontinuitätsbedingung	22
2.5.2 Bernoullische Beziehung	23
2.5.3 Düsenwirkungen	23
2.5.4 Viskosität	23
2.5.5 Hagen-Poiseuille, Strömungswiderstand, Leitwert	23
2.5.6 Stokessche Beziehung, Sedimentation	24
2.6 Grenzflächeneffekte	25
2.6.1 Grenzflächenspannung	25
2.6.2 Lösungen	25
2.6.3 Zwischenmolekulare Kräfte, Benetzbarkeit	26
2.6.4 Kapillarwirkung	26
2.6.5 Bestimmung der Grenzflächenspannung	27
3 Wärmelehre	28
3.1 Grundbegriffe	28
3.1.1 Temperatur	28
3.1.2 Wärmemenge	28
3.1.3 Extensive und intensive Größen	28
3.1.4 Kolligative Eigenschaften	28
3.2 Temperaturmessung	28
3.2.1 Ausdehnungsthermometer	28
3.2.2 Thermoelement	29
3.2.3 Widerstandsthermometer	29
3.3 Thermische Eigenschaften der Materie	29
3.3.1 Thermische Dehnung	29

VIII Inhaltsverzeichnis

3.3.2	Andere thermische Materialeigenschaften	29	4.1.4	Elektrische Feldstärke	43
3.3.3	Ideale Gase	30	4.1.5	Kapazität	44
3.3.4	Reale Gase	31	4.1.6	Kondensator	44
3.4	Erwärmung und Abkühlung	31	4.1.7	Kondensatorschaltungen	44
3.4.1	Spezifische Wärmekapazität	31	4.1.8	Elektrischer Dipol	45
3.4.2	Messung von Wärmeenergie und Wärmekapazität	32	4.1.9	Faraday-Käfig	45
3.4.3	Adiabatischer Prozess	32	4.2	Stromstärke und Spannung	45
3.4.4	Die Hauptsätze der Wärmelehre	32	4.2.1	Stromstärke	45
3.5	Die Thermodynamischen Potentiale	33	4.2.2	Wirkungen des elektrischen Stroms	45
3.5.1	Innere Energie	33	4.2.3	Messung der Stromstärke	46
3.5.2	Enthalpie	33	4.2.4	Spannung und Spannungsmessung	46
3.5.3	Freie Energie	33	4.2.5	Quellenspannung, Innenwiderstand	46
3.5.4	Freie Enthalpie	33	4.3	Elektrischer Widerstand	46
3.6	Wärmeübertragung	34	4.3.1	Widerstand, Leitwert	46
3.6.1	Wärmeleitung	34	4.3.2	Ohmsches Gesetz	47
3.6.2	Konvektion, Wärmeübertragung durch Stofftransport	34	4.3.3	Energie und Leistung	47
3.6.3	Wärmestrahlung	34	4.3.4	Vergleich: elektrischer Strom – Flüssigkeitsstrom – Wärmefluss	47
3.7	Aggregatzustände der Materie und Mehr-Komponentensysteme	34	4.3.5	Kirchhoffsche Regeln, Berechnung von Ersatzwiderständen	47
3.7.1	Aggregatzustände und ihre Kennzeichen	34	4.3.6	Widerstandsmessung	48
3.7.2	Gibbssche Phasenregel	35	4.3.7	Potentiometer	49
3.7.3	Änderung des Aggregatzustands	35	4.3.8	Leistungslose Spannungsmessung durch Kompensation	49
3.7.4	Umwandlungswärmen	36	4.4	Ladungstransport	50
3.7.5	Dampfdruck, Luftfeuchtigkeit	36	4.4.1	Ladungstransport in Metallen	50
3.7.6	Lösungen	36	4.4.2	Ladungstransport in Halbleitern	50
3.7.7	Diffusion	37	4.4.3	Valenz- und Leitungsband	51
3.7.8	Osmose	38	4.4.4	Halbleiter-Bauelemente	51
3.7.9	Schmelzdiagramme binärer Systeme	38	4.4.5	Ladungstransport in Elektrolyten	52
3.8	Elektrochemie und Reaktionskinetik	39	4.4.6	Faradaysches Gesetz	53
3.8.1	Das Massenwirkungsgesetz	39	4.4.7	Ladungstransport in Gasen	53
3.8.2	Elektrolyte	39	4.4.8	Ionisationskammer	54
3.8.3	Säuren	40	4.4.9	(Geiger-Müller-) Zählrohr	54
3.8.4	Pufferlösungen	40	4.4.10	Ladungstransport im Vakuum	55
3.8.5	Chemische Reaktionsabläufe	41	4.4.11	Braunsche Röhre, Elektronenstrahl-Oszilloskop	55
3.8.6	Elektrochemische Zellen	41	4.4.12	Massenspektrometer	56
4	Elektrizität und Magnetismus	43	4.5	Elektromagnetismus	56
4.1	Elektrische Ladungen und Felder	43	4.5.1	Magnetische Felder	56
4.1.1	Ladungen	43	4.5.2	Magnetische Feldgrößen	56
4.1.2	Coulombsches Gesetz	43	4.5.3	Lorentzkraft	57
4.1.3	Statische elektrische Felder	43	4.5.4	Elektromagnetische Induktion	57

4.5.5	Selbstinduktion	58	5.4.9	Optische Aktivität, Rotationsdispersion . .	74
4.5.6	Wirbelströme	58	5.4.10	Polarisationsmikroskopie	74
4.5.7	Transformator	59	6	Schwingungen und Wellen	75
4.6	Wechselstromkreis	59	6.1	Schwingungen	75
4.6.1	Wechselspannung, Wechselstrom, sinusförmiger Verlauf	59	6.1.1	Federpendel	75
4.6.2	Effektivwerte	59	6.1.2	Weitere Beispiele	76
4.6.3	Wechselstromwiderstand	60	6.1.3	Stehende Bilder von Schwingungen	77
4.6.4	Leistung von Wechselströmen	61	6.1.4	Fourier-Analyse (bzw. -Synthese), Oberschwingungen	77
4.6.5	Elektrischer Schwingkreis	61	6.2	Wellen	77
4.7	Dielektrische und magnetische Eigenschaften der Materie	62	6.2.1	Definition, Beschreibung	77
4.7.1	Dielektrische Eigenschaften der Materie . .	62	6.2.2	Darstellung	77
4.7.2	Magnetische Eigenschaften der Materie . .	63	6.2.3	Schwingungsrichtung	77
5	Optik	64	6.2.4	Stehende Wellen	77
5.1	Allgemeines	64	7	Atomistische Struktur der Materie . . .	79
5.1.1	Modellvorstellungen zur Natur des Lichts .	64	7.1	Bausteine der Materie	79
5.1.2	Spektralbereiche	64	7.1.1	Atome, atomare Einheiten und Größenordnungen	79
5.1.3	Quantenstrahlung	64	7.1.2	Moleküle	79
5.1.4	Lichtgeschwindigkeit, optische Dichte . .	64	7.1.3	Thermische Bewegung in Fluiden	80
5.2	Wellenoptik	65	7.1.4	Feste Körper, Kristallgitter	80
5.2.1	Interferenz	65	7.2	Atommodell und Periodensystem	81
5.2.2	Beugung am optischen Gitter, Gitterspektrometer	66	7.2.1	Bohrsches Atommodell	81
5.3	Geometrische Optik	66	7.2.2	Das Periodensystem der Elemente	82
5.3.1	Lichtstrahl, Lichtbündel	66	7.2.3	Röntgenröhre	83
5.3.2	Reflexion	67	7.2.4	Spektren	83
5.3.3	Brechung	67	7.2.5	Doppler-Effekt	83
5.3.4	Totalreflexion, Lichtleiter	67	7.3	Atomkerne, Radioaktivität	84
5.3.5	Dispersion	68	7.3.1	Bausteine der Atomkerne	84
5.3.6	Spiegel	68	7.3.2	Kernreaktionen	84
5.3.7	Linsen	69	7.3.3	Radioaktivität	85
5.3.8	Linsenfehler	70	7.3.4	Zerfallsgesetz	85
5.4	Optische Einrichtungen	70	7.3.5	Vorkommen und Gewinnung radioaktiver Nuklide	86
5.4.1	Abbildungsmaßstab, Vergrößerung, Lupe .	70	7.3.6	Anwendung radioaktiver Stoffe	86
5.4.2	Lichtmikroskop	71	8	Grundlagen der Arzneiformenlehre . . .	87
5.4.3	Anwendung der Brechungsdispersion . . .	72	8.1	Grundbegriffe	87
5.4.4	Polarisation des Lichts	72	8.1.1	Arzneimittel	87
5.4.5	Polarisation durch Brechung und Reflexion	72	8.1.2	Ausgangsstoffe und -materialien	87
5.4.6	Polarisation durch Doppelbrechung	73	8.1.3	Qualität	87
5.4.7	Dichroismus	73	8.1.4	Kennzeichnung	88
5.4.8	Streupolarisation	73			

X Inhaltsverzeichnis

8.2	Grundoperationen	88
8.2.1	Wiegen	88
8.2.2	Zerkleinern	88
8.2.3	Mischen	88
8.2.4	Trennen	88
8.2.5	Trocknen	89
8.3	Hilfsstoffe	89
8.4	Arzneiformen	89
8.4.1	Flüssige Arzneiformen	89
8.4.2	Feste Arzneiformen	92
8.4.3	Halbfeste Arzneiformen	95
8.4.4	Pflanzliche Arzneimittel	97
8.4.5	Homöopathische Arzneimittel	98
8.5	Stabilität und Stabilisierung von Arzneiformen	99
8.6	Prüfung der pharmazeutisch-technologischen Qualität	99

Teil II: Mathematik und Statistik 101

1	Mathematische Grundlagen	103
1.1	Algebraische Rechenregeln	103
1.2	Funktionen	103
1.3	Ableitungen und Integrale	104
1.4	Geometrie, Trigonometrie	105
1.5	Vektoren	106
2	Grundlagen der Statistik	108
2.1	Definitionen	108
2.2	Beispiele für Verteilungen	110

Teil III: Prüfungsfragen bis 2010 113

1	Allgemeines	115
2	Mechanik	124
3	Wärmelehre	164
4	Elektrizität und Magnetismus	202
5	Optik	238
6	Schwingungen und Wellen	261

7	Atomistische Struktur der Materie	266
8	Arzneiformenlehre	279

Teil IV: Kommentare zu den Prüfungsfragen 301

1	Allgemeines	303
2	Mechanik	307
3	Wärmelehre	325
4	Elektrizität und Magnetismus	344
5	Optik	360
6	Schwingungen und Wellen	372
7	Atomistische Struktur der Materie	375
8	Arzneiformenlehre	382

Sachregister 393

Die Bearbeiterin 403